

研究グループ紹介

奈良工業高等専門学校 電気工学科 電気・電子材料、デバイス工学研究室

1. はじめに

奈良工業高等専門学校は、昭和39年に国立高専3期校として金魚の産地で有名な大和郡山市に創設され、現在は5学科（機械工学科・電気工学科・情報工学科・電子制御工学科・物質化学工学科）体制で、一般教育及び専門教育を実施している。本校は県下に工科系の高等教育機関を持たなかったことから、時代の要請に対応して、平成4年に3専攻（機械制御工学専攻、電子情報工学専攻、化学工学専攻）を持つ専攻科が全国の高専に先駆けて設置され、人材の育成を柔軟に行っている。特に専攻科では特別研究活動を重視しており、論文や国際会議を始めとする学会での発表件数は、毎年113件で学協会から表彰された学生は延べ34名となっている。専攻科修了生は、これまで大学評価・学位授与機構から全員学士を取得している。卒業生は、準学士（本科）課程の65%が専攻科・大学編入へ、専攻科修了生の60%強が大学院に進学している。

また奈良高専は、大阪大学工学部・大学院工学科との間で、平成16年に教育及び学術研究上の協力関係を推進するための交流協定を締結しており、これによって本科生や専攻科生に対して、教育と研究支援をより一層活発かつ積極的に行っている。

2. 電気・電子材料、デバイス工学研究室

当該研究室は、教員3名（教授：京兼 純、助教授：藤田直幸、講師：大谷真弘）がグループを組んで運営し、専攻科生（6名）と本科生（12名）による月1回のゼミ開催、本科4年生に対するデバイス試作実験を行っている。通常は、独立した研究室（電子物性、電気・電子材料、デバイス工学研究室）で実施し、具体的な3教員の研究テーマは以下の通りである。

〈2・1〉 電子物性研究室（京兼）

京兼研究室では、有機物質（低分子から高分子）を基本構成とした、有機エレクトロニクス分野の基礎と応用研究を進めている。低分子系材料では、イオンビームアシスト効果による薄膜形成と、それを利用した固体電解コンデンサ、有機薄膜太陽電池、EL素子等の開発を行っている。他方、高分子材料やオリゴマー物質を使用した機能材料では、特にフッ素オリゴマーが無架橋下でゲル化し、イオン性液体等と電解質を形成するので、これを用いたリチウムイオン二次電池と色素増感太陽電池の基礎研究を進めている。この研究に対しては、平成13年度～平成16年度にかけて科研費・基盤(C)(2)、関西エネルギー・リサイクル振興財団から助成金の交付を受けている。高分子系材料に関して

は、高分子ゲル物質に類似したポリウレタンエラストマー(PUE)に着目し、PUEの持つ柔らかいゴム状の性質を生かした、人工筋肉様ソフトアクチュエータさらには感圧センサや接触センサの開発を行っている。これに対し平成15年から3年間、科研費・基盤研究(B)(2)の支援を受け、現在精力的に進めている。

〈2・2〉 電気・電子材料研究室（藤田）

藤田研究室では、水溶液中の化学反応や電気化学反応を用いて、機能性磁性薄膜の作製を行っている。水溶液中の反応を使うため、スパッタ法などのドライプロセスに比べ、①100℃以下の低温で作製ができる、②複雑な基板形状やアスペクト比の高い構造にも成膜が可能である、③設備費やランニングコストが安価であるといった特徴がある。現在、金属-絶縁物同時電析法による金属-絶縁物ナノグラニューラー薄膜の作製に取り組んでいる。金属-絶縁物ナノグラニューラー薄膜は、磁性金属微粒子が絶縁マトリックス中に分散した構造を示し、高抵抗、軟磁性、高磁気異方性を示すことから、GHz動作可能な次世代の磁気デバイスへの応用が期待されている材料となっている。この材料を我々が開発した金属-絶縁物同時電析法と呼ばれるウェットプロセスで作製することを目指している。

〈2・3〉 電子デバイス研究室（大谷）

大谷研究室では、イメージセンサに画像処理回路を融合したビジョンチップと呼ばれる視覚機能LSIに関する研究を行っている。センサの高機能化と高解像度化の両立を果たすためには、いかにシンプルな構成によって所望の機能を生み出すかが重要である。そこで、優れた視覚機能をもつ生物の視覚系を手本とし、その物理的構造や現象を再現することを目指した回路設計ならびにデバイス開発に取り組んでいる。

3. おわりに

奈良高専の概要と本研究室の活動状況を紹介してきた。これ以外に本校では、高等教育機関の使命の一つである地域密着型を基軸にした産学官連携事業等を推進している。地域産業界（奈良県、八尾市、東大阪市）との共同研究、受託研究を通して、学生のインターンシップの充実、教育・研究支援の一助としている。また平成16年に協定調印された地元大和郡山市との学市連携事業、スーパーサイエンスの達人派遣とそれに附随した専攻科生のPBL教育は、高い評価を受け、本事業をベースとした取り組み、サイエンス・「ものづくり」・地域力の展開が、平成17年度の文部科学省・大学改革推進等補助金（現代GP）に採択された。

京兼 純（奈良工業高等専門学校）
（平成17年11月1日受付）